タービン発電機への最新電磁界解析技術の適用

前田　進*
米谷晴之**

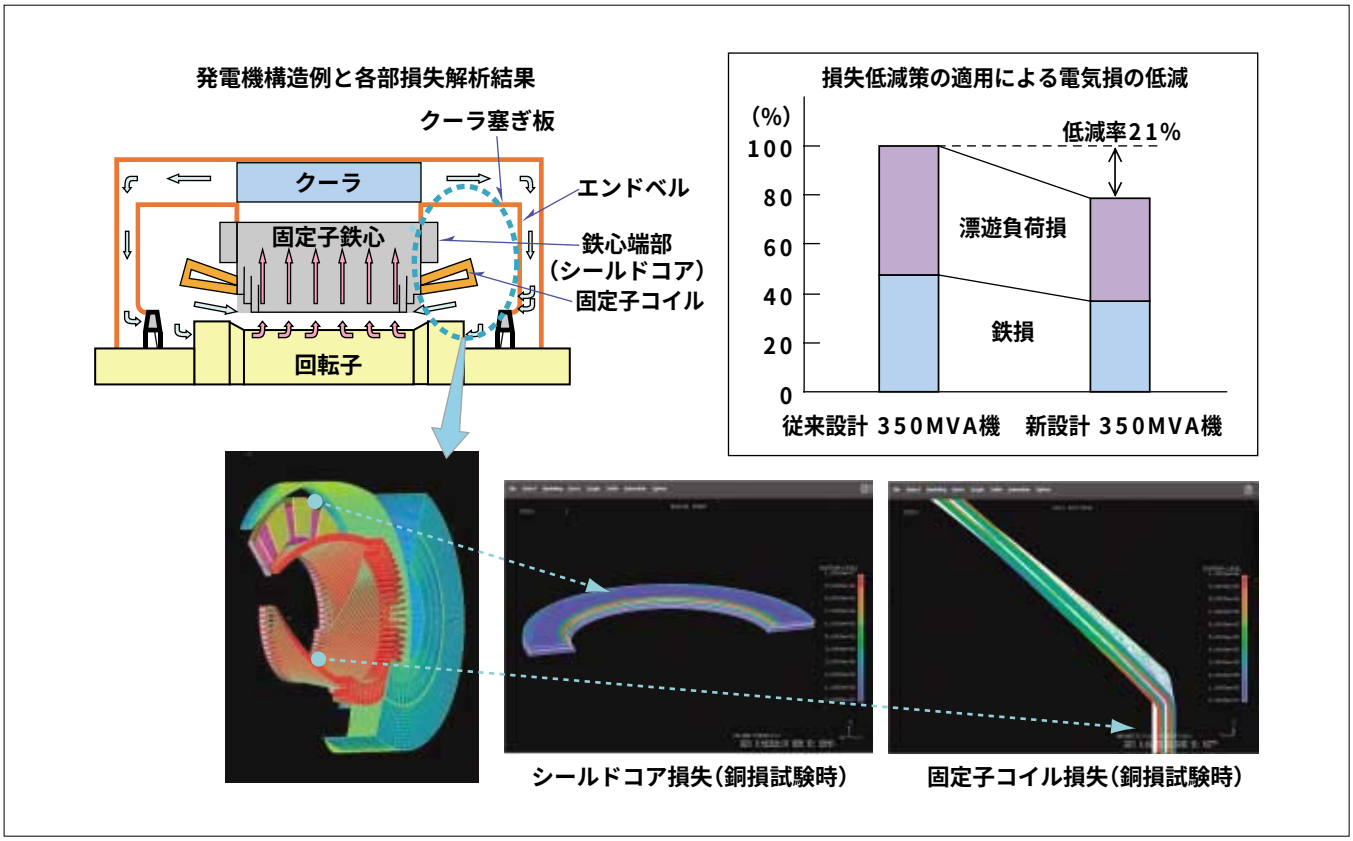
Advanced Electro-magnetic Field Analysis Technology for Turbine Generators

Susumu Maeda, Haruyuki Kometani

要　旨

三菱電機では，環境負荷低減の一環として，タービン発電機の高効率化(低損失化)によるエネルギー効率の向上を図っている。タービン発電機の損失のうち，鉄損，漂遊負荷損は，発電機の鉄損試験時，及び銅損試験時に計測される損失であり，発電機内で発生する渦電流損，ヒステリシス損の合計値に対応するが，その損失発生メカニズムが必ずしも明確ではなかったため，低損失化検討の際，定量評価に困難を伴っていた。一方，電磁界数値解析技術の進歩によって，タービン発電機内の構造，起磁力分布を簡略化することなく正確に考慮可能な三次元電磁界数値解析技術が実用的に適用されるようになっている。当社では，三次元電磁界数値解析技術の開発に先駆的に取り組んでおり，損失，界磁電流，電磁力，リアクタンスなどの大規模解析が可能となっている。今回，最新鋭海外火力発電所向け350MVA間接水素冷却型タービン発電機の製作にあたり，最新の三次元電磁界数値解析技術に基づく損失低減構造を適用した結果，鉄損，漂遊負荷損の合計で約20%の低減を達成した。

本稿では，鉄損，漂遊負荷損の解析技術に関して，三次元電磁界数値解析技術による解析法，解析例を紹介するとともに，350MVAタービン発電機で実施した損失低減について実測結果との対比等を紹介する。



タービン発電機の電磁界解析事例と350MVA機での鉄損，漂遊損の低減

最新の三次元電磁界解析技術を適用して鉄損，漂遊負荷損の発生メカニズムを明確にするとともに，最新鋭海外火力発電所向け350MVA間接水素冷却型タービン発電機の損失低減策を検討して適用した。その結果，鉄損，漂遊負荷損合計値で，従来機比約20%の低減を達成した。
これらの電磁界解析技術は，大容量間接水素冷却機，水車発電機にも適用し，発電機全般の高効率化を進めていく。

　*電力システム製作所(工博)　**先端技術総合研究所(工博)　